



057517-0014

Ifw

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**CERTIFICATE OF MAILING**

I hereby certify under 37 CFR 1.10 that this correspondence and enumerated documents is being deposited with the United States Postal Service as "First Class Mail Post Office to Addressee" with sufficient postage on the date indicated above and is addressed to the Commissioner for Patents, PO Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450

Serial No.: 10/623,202

Applicant: Joerg Hoffmann et al.

Filed: July 18, 2003

Date:

September 30, 2004

Name:

Sarah Schlie

Signature:


Schulte Roth & Zabel LLP

Title: SPINDLE MOTOR WITH AN ELECTRO-CONDUCTIVE CONNECTION BETWEEN THE BEARING SYSTEM AND THE BASEPLATE OR FLANGE

Group Art Unit: 2834

Examiner: To be assigned

Confirmation No.: 2844

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

**SUBMISSION OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENTS
UNDER 35 U.S.C. §119(b)**

Sir:

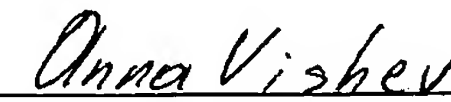
As required by 35 U.S.C. §119(b), Applicants claim priority to the following document:

German Application No. 202 18 821.3, filed December 4, 2002.

Enclosed herewith is a certified copy of the priority document.

Respectfully submitted,

Schulte Roth & Zabel LLP
Attorneys for Applicant
919 Third Avenue
New York, NY 10022
(212)756-2000

By 
Anna Vishev, Esq.
Reg. No. 45,018

Dated: September 30, 2004
New York, New York

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Gebrauchsmusteranmeldung

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

Aktenzeichen: 202 18 821.3

Anmeldetag: 4. Dezember 2002

Anmelder/Inhaber: Minebea Co., Ltd., Kitasaku, Nagano/JP
(vormals: Meguro, Tokio/JP)

Bezeichnung: Spindelmotor mit elektrisch leitender Verbindung
zwischen Lagersystem und Basisplatte bzw. Flansch

IPC: H 02 K, G 11 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Gebrauchsmusteranmeldung.

München, den 7. September 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident

Im Auftrag

Faust

PATENTANWALT
DR.-ING. PETER RIEBLING

Dipl.-Ing.

EUROPEAN PATENT & TRADEMARK ATTORNEY

Postfach 3160
D-88113 Lindau (Bodensee)
Telefon (083 82) 7 80 25
Telefon (083 82) 9692-0
Telefax (083 82) 7 80 27
Telefax (083 82) 9692-30
E-mail: info@patent-riebling.de

04. Dezember 2002

16310.0-P760-54-kns

Anmelder: Minebea Co., Ltd.
18F Arco Tower
1-8-1 Shimo-Meguro
Meguro-ku
Tokyo 153-0064
Japan

Spindelmotor mit elektrisch leitender Verbindung zwischen Lagersystem
und Basisplatte bzw. Flansch

Die Erfindung betrifft einen Spindelmotor, vorzugsweise zum Antrieb von Festplattenlaufwerken, mit elektrisch leitender Verbindung zwischen Lagersystem und Basisplatte bzw. Flansch. Insbesondere betrifft die Erfindung einen Spindelmotor, mit einer Basisplatte bzw. einem Flansch, einer Welle und einem Lagersystem zur Drehlagerung eines drehangetriebenen Rotors, wobei zwischen der Basisplatte / dem Flansch und einem direkt oder indirekt mit dem Rotor elektrisch leitend verbundenen Bauteil des Lagersystems eine dauerhaft elektrisch leitende Verbindung vorhanden ist.

Bei Spindelmotoren zum Antrieb von Festplattenlaufwerken ist es notwendig, dass alle Motorteile das selbe elektrische Niveau aufweisen, um eine statische Aufladung und eine möglicherweise daraus resultierende Beschädigung der

elektrischen Komponenten des Festplattenlaufwerks zu vermeiden. Dies gilt sowohl für Spindelmotoren mit Wälzlagersystemen als auch für Spindelmotoren mit einer hydrodynamischen Lageranordnung (Fluidlager).

- 5 Im speziellen geht es bei der Erfindung um die meist kritische elektrische Verbindung zwischen der eigentlichen Basisplatte oder dem Flansch des Motors und einem direkt oder indirekt mit dem Rotor in elektrisch leitender Verbindung stehenden Bauteil des Lagersystems, wie z.B. einer Lagerhülse eines Fluidlagers. Wenn der Spindelmotor stillsteht, hat die Welle oder die Druckscheibe des Lagers
- 10 eine metallische Verbindung zur Lagerhülse, und weiterhin hat die Welle eine metallische Verbindung zum Rotor. Aus unterschiedlichen Gründen kann es vorkommen, dass die Lagerhülse keine ausreichende elektrische Verbindung zu der Basisplatte hat, was unter Umständen zu den oben genannten Problemen führen kann.

15

Die Lagerhülse ist in einer Ausnehmung der Basisplatte einpresst, wodurch in der Regel auch ein elektrischer Kontakt zwischen Basisplatte und Lagerhülse gegeben ist. Beim Einpressen treten erhebliche Kräfte auf und es besteht die Gefahr, die Hülse zu beschädigen. Um dem vorzubeugen, wird die Hülse zunächst in die

20 Basisplatte eingepresst und erst danach bearbeitet. Dies ist ein erheblicher bearbeitungs- und montagetechnischer Aufwand.

25

Eine einfachere Möglichkeit besteht darin, die bereits fertig bearbeitete Hülse in die Basisplatte einzukleben. Dadurch, dass jetzt keine Pressung von außen

30 kommt, kann man den Rotor samt Lagersystem fertig montieren und dieses gesamte System in die Basisplatte einkleben. Aus Festigkeitsgründen muss hier ein nicht leitender Kleber verwendet werden, und es ergibt sich das Problem, dass dadurch die elektrische Verbindung zwischen Hülse und Basisplatte unterbrochen wird. Die elektrische Verbindung wird daher über einen elektrisch leitenden Kleber hergestellt, der örtlich zwischen Basisplatte und Hülse aufgebracht wird. Die Anwendung dieses leitenden Klebstoffs ist jedoch einerseits relativ teuer und andererseits hat sich gezeigt, dass unter bestimmten Betriebsbedingungen, z.B.

aufgrund von Temperaturschwankungen, erhöhter Luftfeuchtigkeit, usw., diese elektrische Verbindung unterbrochen werden kann bzw. der elektrische Widerstand unzulässig hoch wird. Problematisch ist dabei auch eine mögliche Oxidation der vom leitenden Kleber verbundenen Oberflächen

5

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, die elektrische Verbindung zwischen dem Lagersystem und der Basisplatte bzw. dem Flansch eines Spindelmotors dauerhaft zu verbessern.

- 10 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale der Schutzansprüche 1 oder 10 gelöst.

Erfindungsgemäß wird die dauerhaft elektrisch leitende Verbindung dadurch erreicht, dass mindestens ein festkörperartiges Kontaktelement vorgesehen ist,
15 das unter Ausübung von mechanischen Kräften auf die Basisplatte / den Flansch und/oder das Bauteil die elektrische Verbindung zwischen diesen Teilen hergestellt.

Eine alternative Lösung besteht darin, dass mindestens ein Schweißpunkt zwischen der Basisplatte / dem Flansch und dem Bauteil zur Herstellung der
20 elektrisch leitenden Verbindung vorgesehen ist.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

- 25 In einer ersten bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist das Kontaktelement vorzugsweise in einer zwischen der Basisplatte / Flansch und dem Bauteil angeordneten Aussparung angeordnet und kann aus einem kugelförmigen Körper, einem federelastischen Körper, wie z.B. einer Spiralfeder, einer Blattfeder oder einer Ringfeder, oder einem drahtförmigen Stift bestehen.

30

In einer anderen bevorzugten Ausgestaltung kann das Kontaktelement in eine vollständig innerhalb der Basisplatte/Flansch angeordneten Bohrung eingepresst

werden. Die Bohrung ist dabei direkt benachbart zu dem zu kontaktierenden Bauteil angeordnet. Durch das Einpressen des Kontaktelements dehnt sich die Basisplatte im Bereich der Bohrung aus und drückt auf das benachbarte Bauteil, wodurch eine dauerhafte elektrische Verbindung zwischen den Teilen hergestellt wird. Das Kontaktelement kann vorzugsweise als kugelförmiger Körper oder drahtförmiger Stift ausgebildet sein.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Zeichnungsfiguren näher erläutert. Aus den Zeichnungen und deren Beschreibung ergeben sich weitere Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung.

Figur 1 zeigt einen Schnitt durch einen Spindelmotor gemäß der Erfindung, mit einer Blattfeder als Kontaktelement;

Figur 2 zeigt eine Unteransicht eines gemäß Figur 1 abgewandelten Spindelmotors mit einer ringförmigen Aussparung;

Figur 3 zeigt einen Schnitt durch einen Spindelmotor gemäß der Erfindung, mit einem Kugelkörper als Kontaktelement;

Figur 4 zeigt eine Unteransicht des Spindelmotor gemäß Figur 3;

Figur 5 zeigt eine Unteransicht eines gegenüber Figur 3 abgewandelten Spindelmotors mit mehreren Kugelkörpern als Kontaktelemente;

Figur 6 zeigt einen Schnitt durch einen Spindelmotor gemäß der Erfindung, mit einem Drahtstift als Kontaktelement;

Figur 7 zeigt eine Unteransicht eines Spindelmotors mit einer langgestreckten Blattfeder oder einem Federdraht als Kontaktelement.

Figur 8 zeigt einen Schnitt durch einen Spindelmotor gemäß der Erfindung, mit einem Schweißpunkt zur Herstellung der elektrischen Verbindung.


- 5 Der Spindelmotor nach Figur 1 umfasst eine feststehende Basisplatte 1, an der eine Statoranordnung 2, bestehend aus einem Statorkern und Wicklungen, angeordnet ist. Eine Lagerhülse 3 ist in einer Ausnehmung der Basisplatte 1 gehalten und weist eine axiale zylindrische Bohrung auf, in welcher eine Welle 4 drehbar aufgenommen ist. Das freie Ende der Welle 4 trägt eine Rotorglocke 5, auf der eine oder mehrere Speicherplatten (nicht dargestellt) eines Festplattenlaufwerks angeordnet und befestigt sind. An dem inneren, unteren Rand der Rotorglocke 5 ist ein ringförmiger Permanentmagnet 6 mit einer Mehrzahl von Polpaaren angeordnet, die von der über einen Arbeitsluftspalt beabstandeten Statoranordnung 2 mit einem elektrischen Wechselfeld beaufschlagt werden, so dass der Rotor 5 zusammen mit der Welle 4 in Drehung versetzt wird. Die Stromversorgung der Statorwicklungen erfolgt beispielsweise über ein elektrisches Anschlusskabel 7. Die Welle 4 bildet zusammen mit einer Druckscheibe 8 und der Lagerhülse 3 eine hydrodynamische Lageranordnung, deren Wirkungsweise hier nicht näher beschrieben werden soll. Die Lageranordnung wird nach unten durch eine Abdeckplatte 9 abgedeckt.
- Erfindungsgemäß besitzt die Basisplatte 1, vorzugsweise im unteren Bereich, direkt angrenzend an die Lagerhülse 3 eine lokale Aussparung 10. Innerhalb der Aussparung 10 ist ein Kontaktelement in Form einer metallischen Blattfeder 11 angeordnet, das eine elektrische Verbindung zwischen der Basisplatte 1 und der Lagerhülse 3 herstellt. Die Blattfeder 11 stellt sicher, dass entsprechende Kräfte auf die Kontaktflächen, d.h. die Berührungsflächen mit der Basisplatte 1 und der Lagerhülse 3 ausgeübt werden. Mit kleinen Kontaktflächen wird eine große Flächenpressung bei relativ geringer Kraft und damit eine hohe Kontaktsicherheit erreicht.

Die Blattfeder 11 kann vorzugsweise dreieckförmig oder rechteckig ausgebildet sein. Zusätzlich können auch eine Art von Kontaktspitzen vorgesehen sein, die sich mit großer Kraft in das Material der Basisplatte 1 und Lagerhülse 3 eingraben und für eine dauerhafte Kontaktgabe sorgen.

5

In einer gegenüber Figur 1 abgewandelten Ausgestaltung gemäß Figur 2 ist eine ringförmige Aussparung 12 zur Aufnahme der Blattfeder 11 vorgesehen. Eine ringförmige Aussparung 12 hat gegenüber einer lokalen Aussparung 10 den Vorteil, dass sie sich fertigungstechnisch einfacher herstellen lässt.


10



Im Beispiel gemäß Figur 3 wird anstelle einer Blattfeder eine Kugel 13 als Kontaktelement verwendet. Wie man in der linken Hälfte von Figur 3 erkennt, ist die Kugel 13 in eine lokale Aussparung 10 der Basisplatte 1 zwischen die Basisplatte und die Lagerhülse 3 eingepresst. Der Durchmesser der Kugel 13 ist größer als die größte radiale Weite der Aussparung 10. Beim Einpressen der Kugel 13 verformen sich die beteiligten Bauteile, insbesondere das Aluminium der Basisplatte 1. Wenn die Einpresskraft der Kugel 13 genügend groß ist, ergibt sich eine gasdichte Verbindung zwischen den Kontaktflächen. Dies sorgt für eine dauerhafte elektrische Verbindung zwischen den Teilen. Eine Unteransicht dieser Ausgestaltung ist in Figur 4 dargestellt.

15

20



Die rechte Hälfte von Figur 3 zeigt eine Ausgestaltung, bei der die Kugel 13 in eine vollständig innerhalb der Basisplatte/Flansch 1 angeordneten Bohrung 18 eingepresst ist. Die Bohrung 18 ist dabei direkt benachbart zur Lagerhülse 3 angeordnet. Durch das Einpressen des Kontaktelements 13 dehnt sich die Basisplatte 1 im Bereich der Bohrung 18 aus und drückt auf die Lagerhülse 3, wodurch eine dauerhafte elektrische Verbindung zwischen den Teilen hergestellt wird.

25

Figur 5 zeigt ein gegenüber den Figuren 3 und 4 abgewandeltes Beispiel. Es ist wiederum eine ringförmige Aussparung 12 vorgesehen, in die verteilt mehrere Kugeln 13 eingepresst sind. Durch die Mehrzahl der Kontaktelemente wird die Kontaktsicherheit erhöht.

30

Figur 6 zeigt ein Beispiel, bei dem eine sehr kleine Aussparung 15 nach Art einer Bohrung in der Basisplatte 1 vorgesehen ist. In die Aussparung 15 wird ein Kontaktstift 14 eingepresst. Es ergibt sich eine ähnliche Kontaktsituation wie bei der Kugel.

Figur 7 zeigt eine Ausgestaltung, bei der eine langgestreckte Blattfeder 16 oder ein entsprechender Federdraht in Längsrichtung in eine ringförmige Aussparung 12 eingebracht ist. Die Länge der Blattfeder 16 ist derart bemessen, dass sie unter Spannung sowohl an der Basisplatte 1 als auch an der Lagerhülse 3 anliegt.

Gemäß der in Figur 8 gezeigten Lösung verzichtet man auf eine Aussparung. Statt dessen ist eine elektrische Kontaktierung durch mindestens einen Schweißpunkt vorgesehen, der eine Verbindung zwischen der Basisplatte 1 und der Lagerhülse 3 herstellt. Dieser Schweißpunkt 17 nimmt keine mechanischen Kräfte auf, sondern dient lediglich zur Kontaktgabe. Es können auch mehrere verteilt angeordnete Schweißpunkte 17 vorgesehen sein.

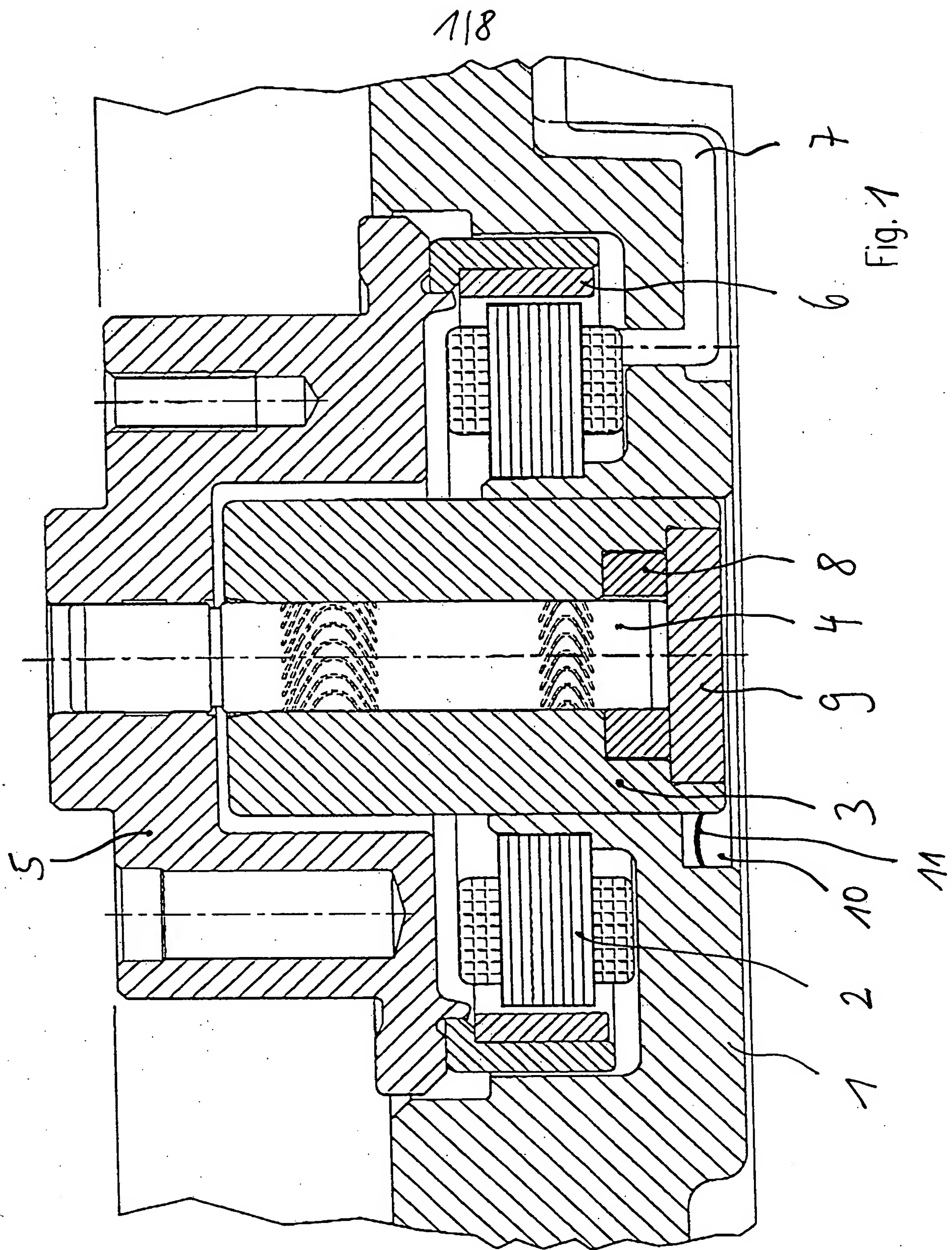
Liste der Bezugszeichen

5	1	Basisplatte (Flansch)
	2	Statoranordnung
	3	Lagerhülse
	4	Welle
	5	Rotorglocke
10	6	Magnet
	7	Anschlusskabel
	8	Druckscheibe
	9	Abdeckplatte
	10	Aussparung
15	11	Blattfeder
	12	Aussparung (ringförmig)
	13	Kugel
	14	Kontaktstift
	15	Aussparung
20	16	Blattfeder
	17	Schweißpunkt
	18	Bohrung

Schutzansprüche

- 5 1. Spindelmotor, vorzugsweise zum Antrieb von Festplattenlaufwerken, mit einer Basisplatte bzw. einem Flansch, einer Welle und einem Lagersystem zur Drehlagerung eines drehangetriebenen Rotors, wobei zwischen der Basisplatte / Flansch und einem direkt oder indirekt mit dem Rotor elektrisch leitend verbundenen Bauteil des Lagersystems eine dauerhaft elektrisch leitende Verbindung vorgesehen ist,
10 **dadurch gekennzeichnet,**
dass mindestens ein festkörperartiges Kontaktelement (11; 13; 14; 16) vorgesehen ist, das unter Ausübung von mechanischen Kräften auf die Basisplatte bzw. den Flansch (1) und/oder das Bauteil (3) die elektrische
15 Verbindung zwischen diesen Teilen (1; 3) herstellt.
2. Spindelmotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Kontaktelement (11; 13; 14; 16) zwischen zwei sich gegenüberliegenden oder aneinander angrenzenden Flächen von Basisplatte / Flansch (1) und dem
20 Bauteil (3) angeordnet ist.
3. Spindelmotor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Kontaktelement (11; 13; 14; 16) in einer zwischen der Basisplatte (1) und dem Bauteil (3) angeordneten Aussparung (10; 12; 15) angeordnet ist.
25
4. Spindelmotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Kontaktelement (11; 13; 14; 16) vollständig in einer innerhalb der Basisplatte / dem Flansch (1) vorgesehenen Bohrung (18) angeordnet ist.
- 30 5. Spindelmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Kontaktelement (11; 13; 14; 16) in die Aussparung (10; 12; 15) bzw. Bohrung (18) eingepresst ist.

6. Spindelmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Kontaktelement ein kugelförmiger Körper (13) ist.
- 5 7. Spindelmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Kontaktelement ein drahtförmiger Stift (14) ist.
8. Spindelmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Kontaktelement ein federelastischer Körper (11; 16) ist.
- 10 9. Spindelmotor nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Kontaktelement aus einer Spiralfeder, einer Blattfeder oder einer Ringfeder besteht.
- 15 10. Spindelmotor, vorzugsweise zum Antrieb von Festplattenlaufwerken, mit einer Basisplatte bzw. einem Flansch, einer Welle und einem Lagersystem zur Drehlagerung eines drehangetriebenen Rotors, wobei zwischen der Basisplatte / Flansch und einem direkt oder indirekt mit dem Rotor elektrisch leitend verbundenen Bauteil des Lagersystems eine dauerhaft elektrisch leitende Verbindung vorgesehen ist,
- 20 **dadurch gekennzeichnet,**
dass mindestens ein Schweißpunkt (17) zwischen der Basisplatte / dem Flansch (1) und dem Bauteil (3) zur Herstellung der elektrisch leitenden Verbindung vorgesehen ist.
- 25 11. Spindelmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Bauteil (3) eine Lagerhülse zur Aufnahme der Welle (4) ist.



eingereicht am 04. DEZ. 2002

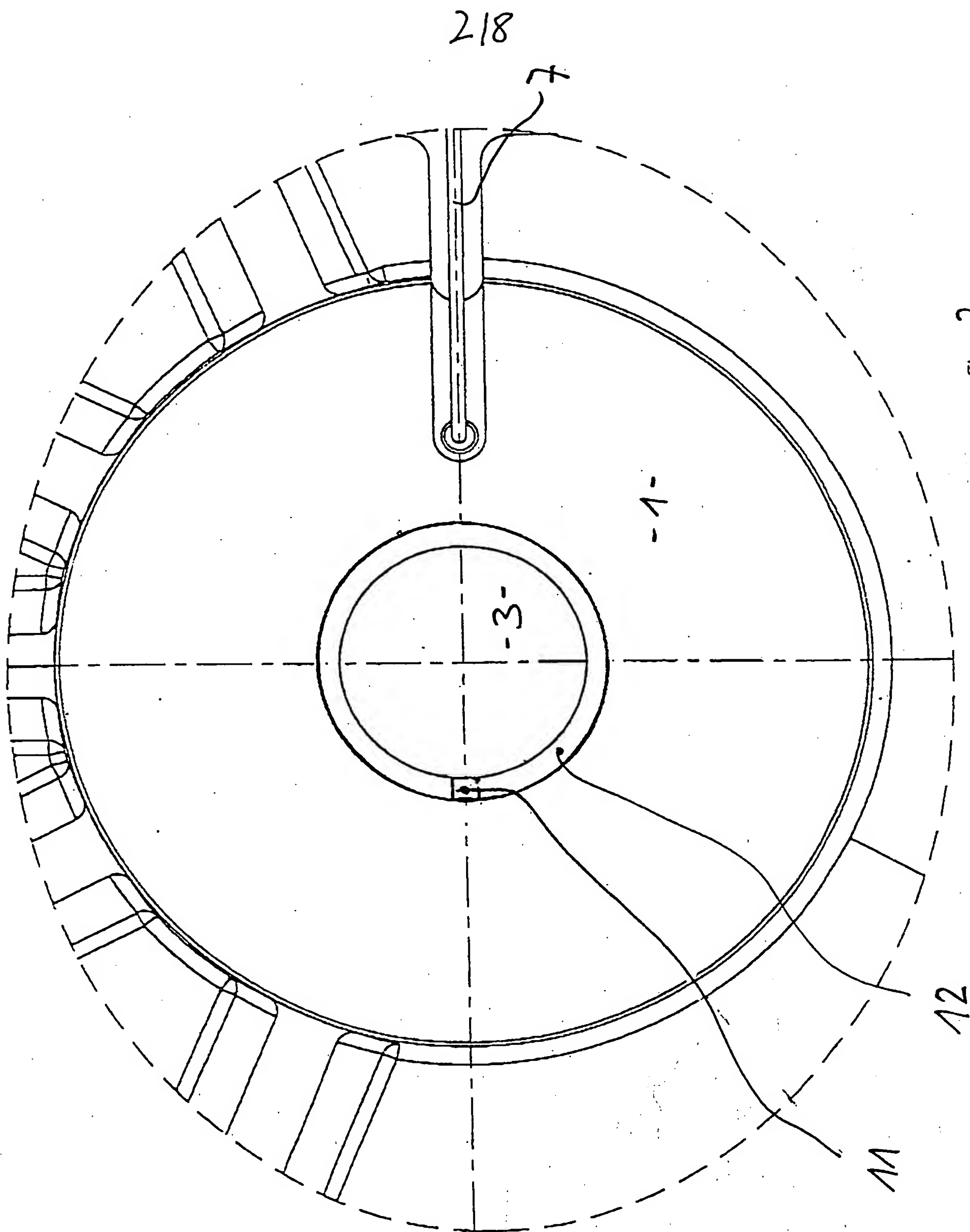


Fig. 2

eingereicht am 04. DEZ. 2002

3/8

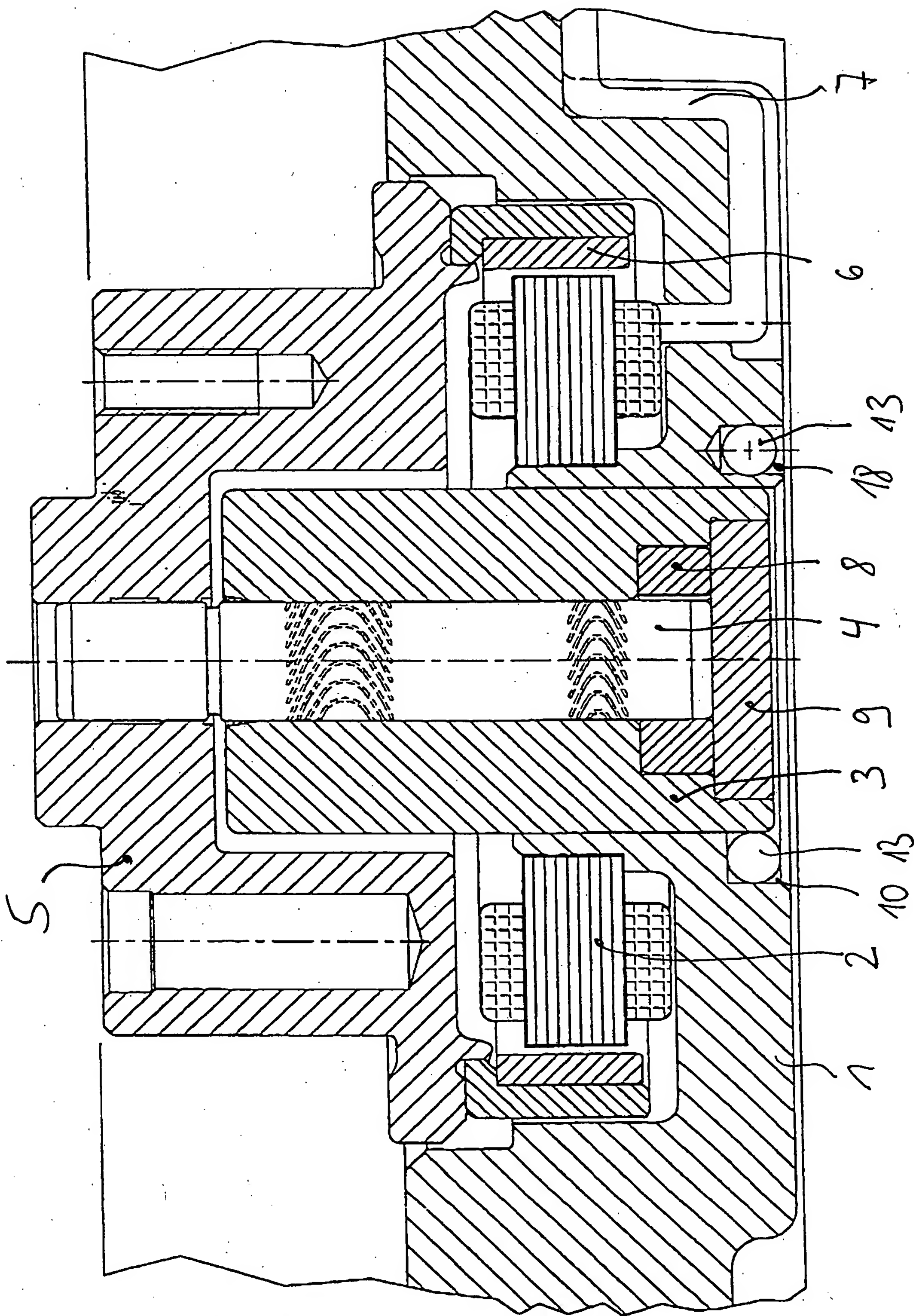


Fig.3

eingereicht am 04. DEZ. 2002

P760

418

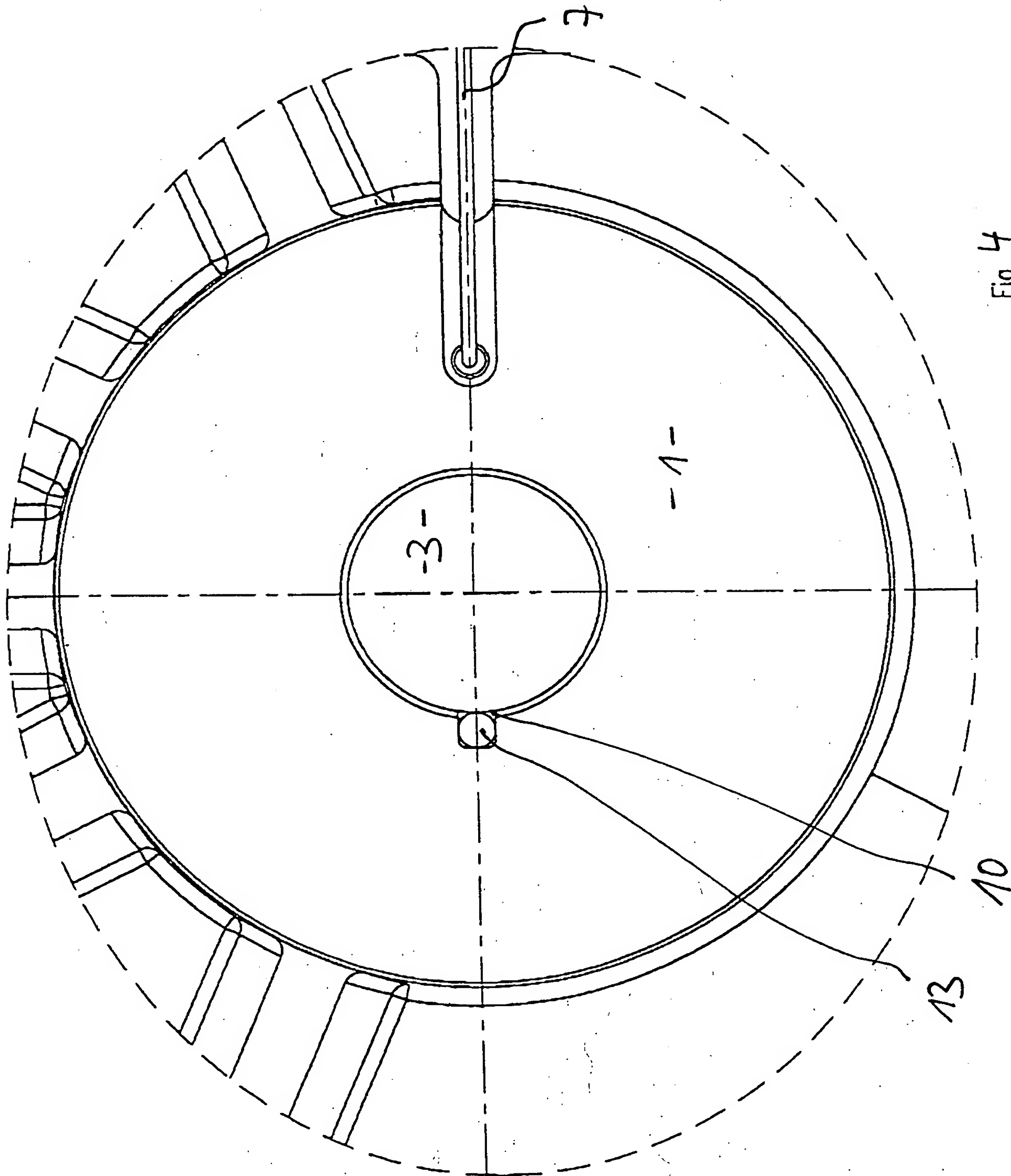


Fig. 4

eingereicht am 04. DEZ. 2002

P760

518

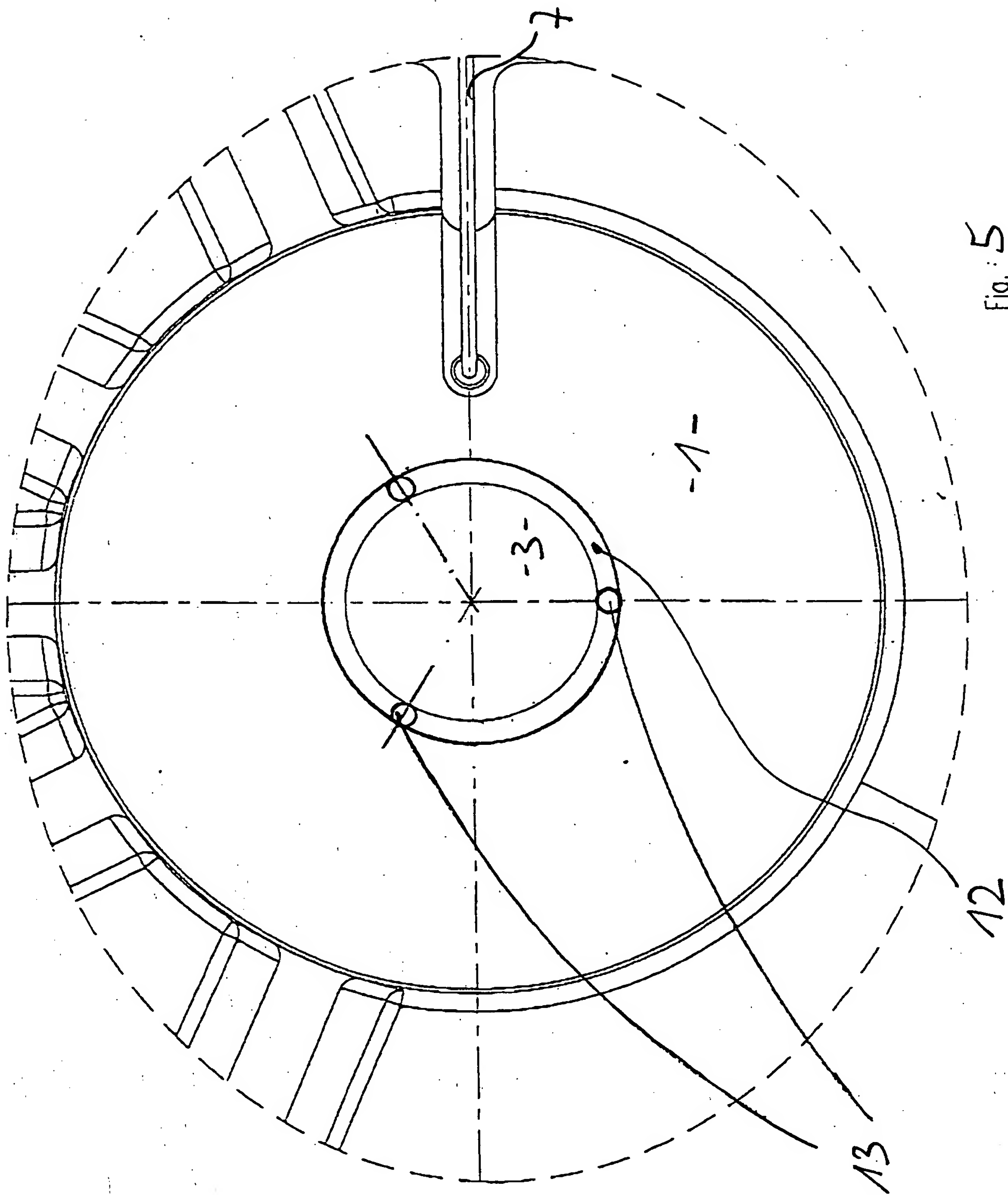
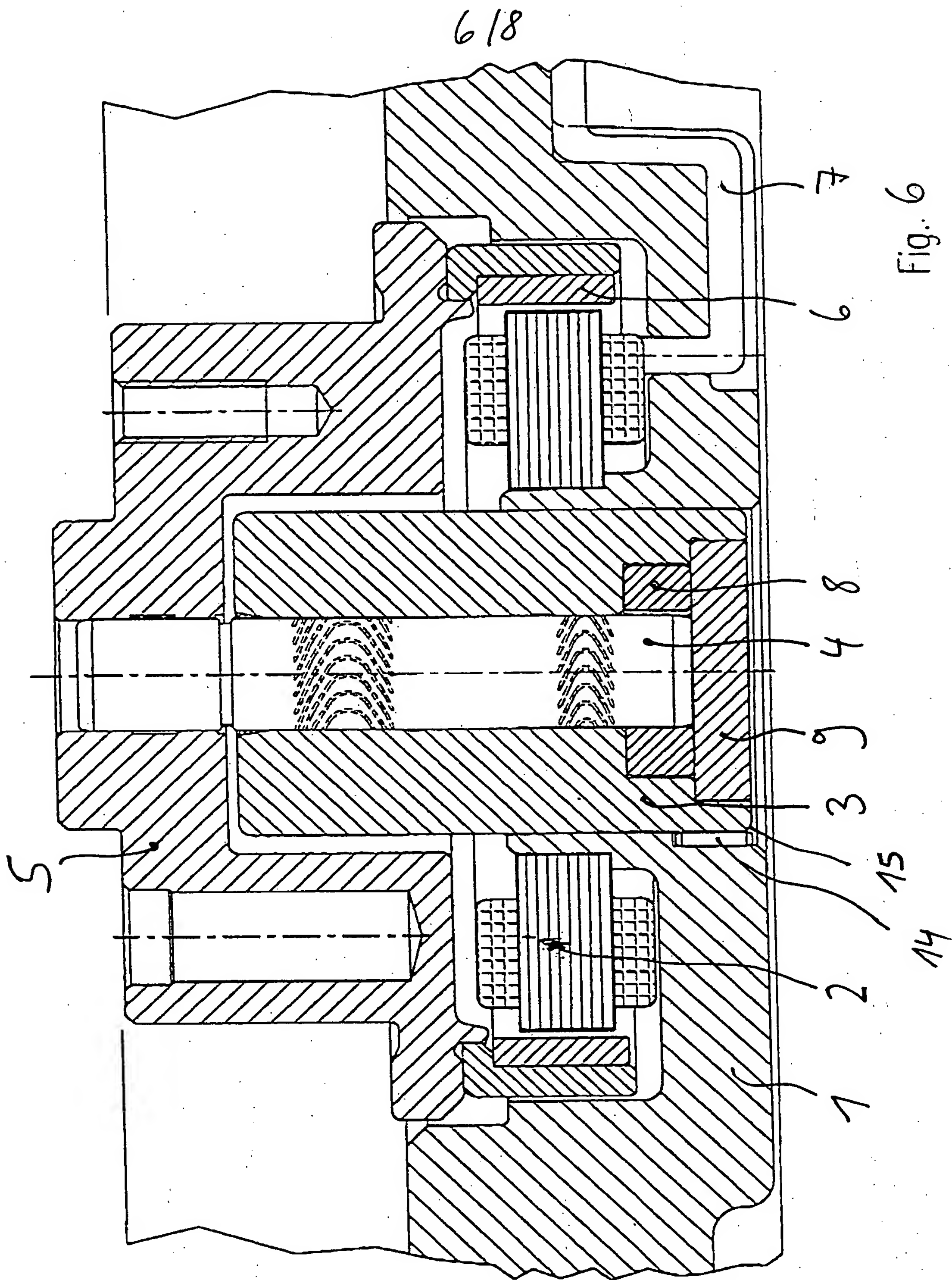


Fig. 5

eingereicht am 04. DEZ. 2002

P760



718

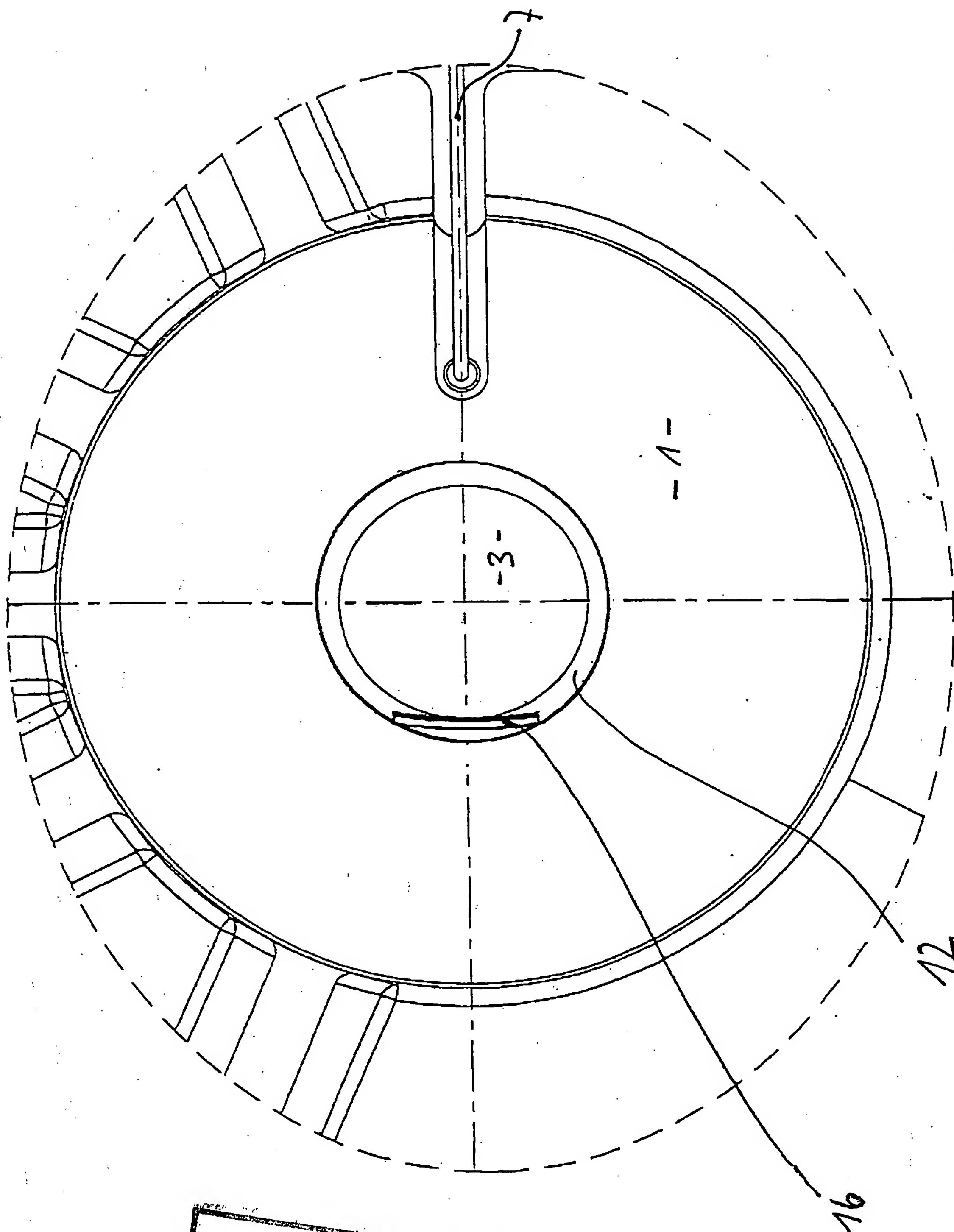


Fig. 7

eingereicht am 04. DEZ. 2002

P 760

8/8

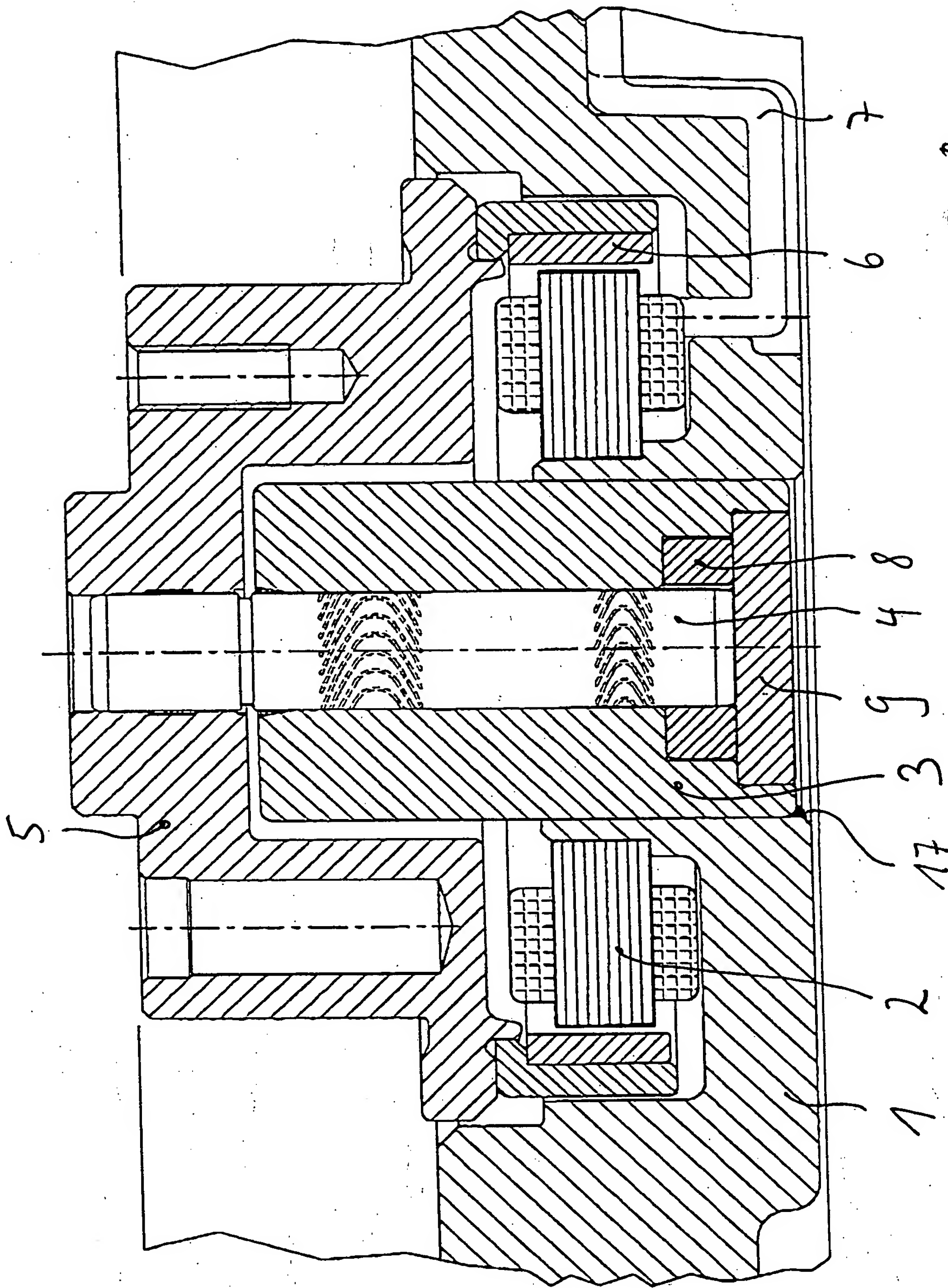


Fig. 8

eingereicht am 04. DEZ. 2002

P760